

氏 名	双 全
授与した学位	博 士
専攻分野の名称	農 学
学位授与番号	博甲第3184号
学位授与の日付	平成18年 3月24日
学位授与の要件	自然科学研究科生命分子科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	ラクダ乳酒の微生物フローラとその生理機能に関する研究
論文審査委員	教授 宮本 拓 教授 泉本 勝利 教授 坂口 英

学位論文内容の要旨

ラクダは砂漠地域の経済的家畜であると同時に、主な交通手段でもある。ラクダ乳の発酵飲料であるラクダ乳酒の保健治療的効果は経験的に知られているが、それに関連する微生物学的研究は見られない。そこで、本論文では中国内モンゴル族自治区で作られているラクダ乳酒とそのスターター(フルンゲ)の微生物フローラを明らかにし、分離乳酸菌の生理的な機能特性について検討した。

ラクダ乳酒試料からは *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lb. helveticus* と *Lb. casei* が主な乳酸菌種として分離され、ラクダ乳酒製造用フルンゲからは *Lctococcus raffinolactis*, *Lb. casei* と *Lb. plantarum* が優勢に分離された。一方、酵母ではラクダ乳酒とフルンゲとも *Candida kefir*, *Saccharomyces cerevisiae* が主な菌種として分離され、乳酒の発酵に重要とされる *Kluyveromyces marxianus* var. *lactis* がフルンゲ試料に含まれていた。

ラクダ乳酒などから分離した乳酸菌のアンジオテンシン変換酵素(ACE)阻害活性を調べたところ、*Lb. helveticus* 130B4 は高い ACE 阻害活性(IC₅₀, 250.85µg/ml)を示し、胆汁酸耐性と人工胃液耐性も強かった。*Lb. helveticus* 130B4 で調製した発酵乳をラットに与えた時、回収した糞便中から本菌株が検出され、腸管到達性を示す菌株であることが示唆された。

Lb. helveticus 130B4 による発酵乳の ACE 阻害物質を HPLC (ODS カラム)法によって精製し、得られた高い ACE 阻害活性画分に含まれるペプチドのアミノ酸配列を調べた結果、κ-カゼイン由来のノナペプチド(κ CN107-115)と同定された。この ACE 阻害活性ペプチドはタンパク質分解酵素処理と熱処理には安定であった。

Lb. helveticus 130B4 は還元脱脂乳培地での生育が緩慢に進むが、キサンチンの添加または酵母との混合培養をした時に生育が促進され、ACE 阻害活性も高くなった。

以上のように、ラクダ乳酒から分離し、*Lactobacillus helveticus* と同定された 130B4 株は、高い ACE 阻害活性を有すると共に、プロバイオティクスとしての有効条件を備えていることから、発酵乳製品のスターターへの応用が期待される。

論文審査結果の要旨

ラクダは砂漠地域の経済的家畜であると同時に、主な交通手段でもある。ラクダ乳の発酵飲料であるラクダ乳酒の保健治療的效果は経験的に知られているが、それに関連する微生物学的研究は見られない。そこで、本論文では中国内モンゴル族自治区で作られているラクダ乳酒とそのスターター(フルンゲ)の微生物フローラを明らかにし、分離乳酸菌の生理的な機能特性について検討した。

ラクダ乳酒試料からは *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lb. helveticus* と *Lb. casei* が主な乳酸菌種として分離され、ラクダ乳酒製造用フルンゲからは *Lactococcus raffinolactis*, *Lb. casei* と *Lb. plantarum* が優勢に分離された。一方、酵母ではラクダ乳酒とフルンゲとも *Candida kefyr*, *Saccharomyces cerevisiae* が主な菌種として分離され、乳酒の発酵に重要とされる *Kluyveromyces marxianus* var. *lactis* がフルンゲ試料に含まれていた。

ラクダ乳酒などから分離した乳酸菌のアンジオテンシン変換酵素(ACE)阻害活性を調べたところ、*Lb. helveticus* 130B4 は高い ACE 阻害活性(IC₅₀, 250.85µg/ml)を示し、胆汁酸耐性と人工胃液耐性も強かった。*Lb. helveticus* 130B4 で調製した発酵乳をラットに与えた時、回収した糞便中から本菌株が検出され、腸管到達性を示す菌株であることが示唆された。*Lb. helveticus* 130B4 による発酵乳の ACE 阻害物質を HPLC (ODS カラム)法によって精製し、得られた高い ACE 阻害活性画分に含まれるペプチドのアミノ酸配列を調べた結果、 κ -カゼイン由来のノナペプチド(κ CN107-115)と同定された。この ACE 阻害活性ペプチドはタンパク質分解酵素処理と熱処理には安定であった。

Lb. helveticus 130B4 は還元脱脂乳培地での生育が緩慢に進むが、キサンチンの添加または酵母との混合培養をした時に生育が促進され、ACE 阻害活性も高くなった。以上のように、ラクダ乳酒から分離し、*Lactobacillus helveticus* と同定された 130B4 株は、高い ACE 阻害活性を有すると共に、プロバイオティクスとしての有効条件も備えていることから、発酵乳製品のスターターへの応用が期待される。従って、学位審査委員会は本論文が博士(農学)の学位論文に値すると判定した。